

# industrie report

11 | November 2007



## ZUKUNFTSINVESTITION

Zum 25. Geburtstag investierte KAESER Österreich fast 3,5 Mio. Euro in einen Zubau.

6



## SCHWIERIGER WERKSTOFF

Eine neue Hartmetallsorte steigert die Produktivität beim Titanbearbeiten.

16

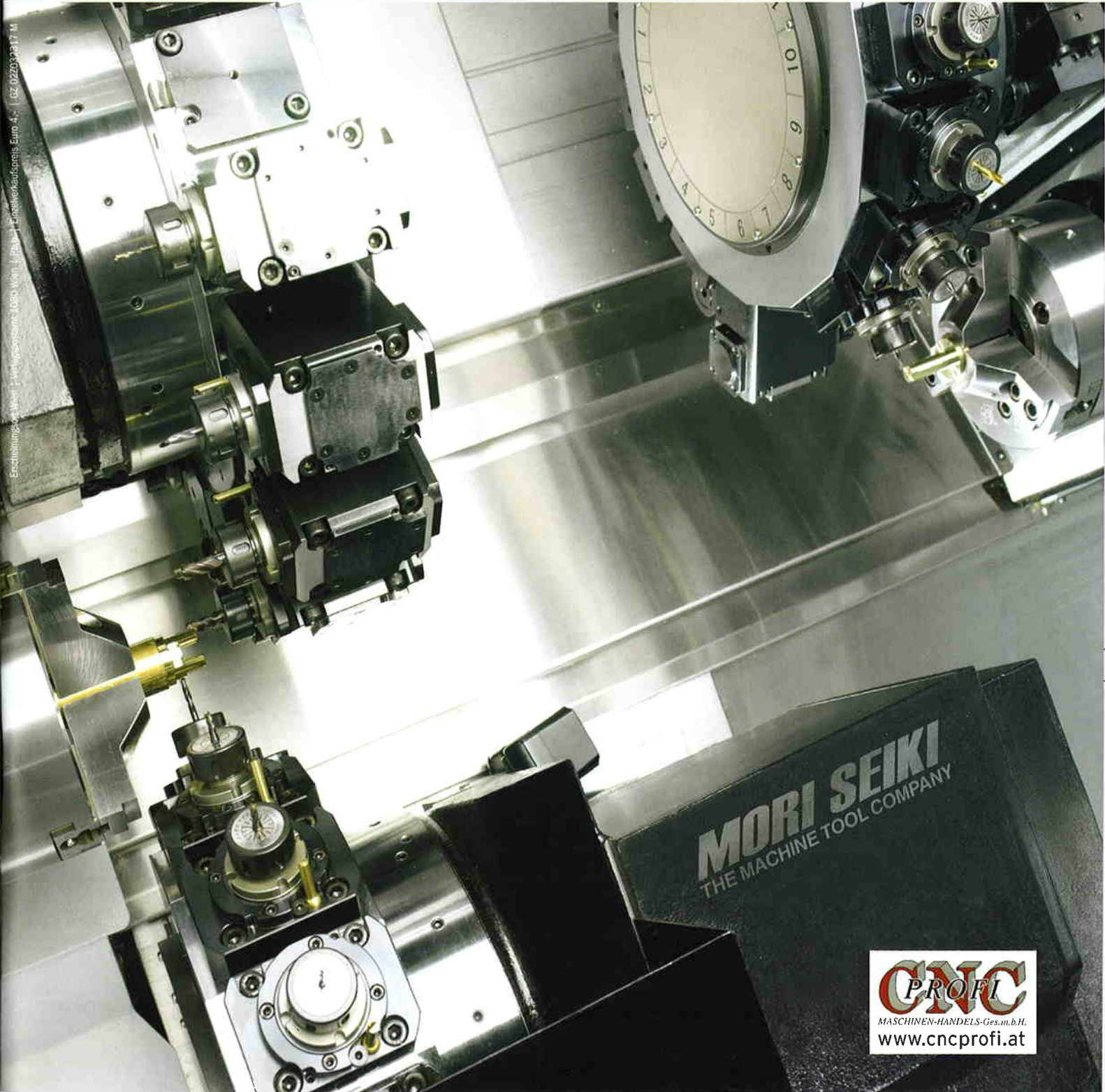


## BILDVERARBEITUNG

Kompakte Systeme für die industrielle Bildverarbeitung.

24

Das Magazin von Experten für Entscheider in der Industrie



**MORI SEIKI**  
THE MACHINE TOOL COMPANY

**CNC**  
*PROFI*  
MASCHINEN-HANDELS-Ges.m.b.H.  
www.cncprofi.at

■ CERATIZIT ■

# Titan – des Widerspenstigen Zähmung

Die neue Hartmetallsorte CTP5240 von CERATIZIT steigert die Produktivität beim Bearbeiten von Titanlegierungen.



Titan effizient zu bearbeiten, ist gar nicht so einfach

**M**it Titan haben wir täglich zu tun. Die weiß gestrichene Hauswand enthält Titan als gereinigtes Rutil ( $\text{TiO}_2$ ), in der Medizintechnik ist Titan aus Gelenken und Zahnimplantaten nicht mehr wegzudenken und in der Luftfahrt wird inzwischen bei wichtigen tragenden Teilen, die in der Vergangenheit meist aus Stahl gefertigt wurden, auf Titan gesetzt. Doch Titan ist widerspenstig. Es lässt sich nur schwer effizient zerspanen. Die neue Hartmetallsorte CTP5240 von CERATIZIT ermöglicht eine höhere Produktivität bei niedrigerem Verschleiß und höheren Schnittgeschwindigkeiten.

**LICHT UND SCHATTEN.** Titanlegierungen haben eine Menge Vorteile:

- Festigkeit ähnlich wie Stahl bei halbem Gewicht

- Hohe Elastizität und Festigkeit
  - Schlechte Wärmeleitfähigkeit:
  - Keine Versprödungen bei extrem niedrigen Temperaturen
  - Keine nennenswerten Ausdehnungen bei großer Hitze
- Diese Vorteile bringen bei der Zerspannung von Titanlegierungen jedoch Nachteile mit sich:
- Schwierig zu bearbeiten
  - Hohe Bearbeitungs- und Werkzeugkosten
  - Extrem teurer Werkstoff (momentan mindestens 25mal teurer als Aluminium)

**TITAN STELLT HOHE ANSPRÜCHE.** Titanlegierungen sind sehr schlechte Wärmeleiter. Im Vergleich zu Stahl handelt es sich um einen Faktor zehn. Für die Zerspanung heißt das, dass die erzeugte Prozesswärme zu 75% in die Werkzeuge fließt und nicht mit den Spänen abtransportiert werden kann. Um dem entgegen zu wirken, braucht man ein hochwarmfestes Hartmetallsubstrat und eine effiziente Kühlung während des Bearbeitungsprozesses. Das führt zum Einsatz von großen Kühlmittelmengen, am besten mit hohem Druck durch die Spindel direkt an die Schneidkanten der Werkzeuge. Aus diesem Grund sind Trägerwerkzeuge mit Innenkühlung für das Zerspanen von Titanlegierungen die erste Wahl.

Eine weitere Konsequenz der schlechten Wärmeleitfähigkeit von Titanlegierungen ist die hohe Temperatur in den Schneidwerkzeugen. Sie führt zu chemischen Reaktionen wie Oxidation und Diffusion an der Oberfläche der Werkzeugschneide. Probleme, für die CERATIZIT mit der neuen Sorte CTP5240 eine Lösung hat.

**WIDERSTAND GEGEN DIE ZERSPANUNG.**

Titan ist ein polymorphes Material. Es zeigt nach dem Erstarren bei  $1.668^\circ\text{C}$  ein kubisch raumzentriertes Gitter und klappt bei  $882^\circ\text{C}$  in eine hexagonale Gitterstruktur um. Dennoch bleibt Titan unterhalb dieser Temperatur relativ

gut verformbar, da zahlreiche Gleit- und Zwillings Ebenen im Kristallgitter vorliegen.

Bei massiver Kaltumformung neigt Titan zu starker Verfestigung, wobei die Zugfestigkeit sich verdreifacht und die Bruchdehnung sich um bis zu 90% verringert. Diese Verfestigungsneigung setzt dem Zerspanungsprozess einen signifikanten Widerstand entgegen: Die Schneidkanten brechen leicht aus oder der Schneidstoff wird zerrüttet. Eine Reduktion der Schnittkräfte durch positive und scharfe Schneiden bringt hier bis zu einem gewissen Punkt Abhilfe. Allerdings darf die Ausgestaltung nicht zu positiv sein, da die Schneide sonst zu empfindlich für diesen Anwendungsbereich wird.

Die hohe Elastizität des Werkstoffs begründet eine Relaxation des Materials, die direkt nach dem Schnittprozess zu einem Aufatmen des Titans führt. Dies stellt besondere Anforderungen an die geometrische Freistellung der Schneidkante. – Fazit: Titan effizient zu zerspanen, ist gar nicht so einfach!

**NEUE HARTMETALLSORTE CTP5240.** Viele der in der Luft- und Raumfahrtindustrie verwendeten Bauteile sind geschmiedete Titanlegierungen. Diese Teile sind an der Oberfläche ungleichmäßig hart und bringen daher für die Wendeschneidplatten, die zur Zerspanung eingesetzt werden, unvorhersehbare Belastungen. CERATIZIT löst diese komplexe Aufgabenstellung mit einer besonders warmfesten Substrat-Beschichtungskombination, die den Markennamen HyperCoat trägt. Dahinter verbergen sich ein innovatives Hartmetallsubstrat der ISO-Klasse P und M 35 und eine speziell für diesen Anwendungsbereich abgestimmte Beschichtung. Diese neue Hartmetallsorte trägt den Namen CTP5240.

Bei der neuen Sorte CTP5240 handelt es sich um ein extrem hochwarmfestes

Die neue Hartmetallsorte CTP5240 von CERATIZIT ermöglicht eine höhere Produktivität bei niedrigerem Verschleiß



Fotos: CERATIZIT S.A.



Dr. Uwe Schleinkofer, Leiter Entwicklung Zerspantung (links) und Peter Uttenthaler, Geschäftssegmentsleiter Energie & Transport / Zerspantung bei CERATIZIT

Hartmetallsubstrat mittlerer Körnung, das eine hohe Verschleißfestigkeit mit ausreichender Zähigkeit und einer sehr hohen Warmfestigkeit verbindet. Die Beschichtung zeigt – abgestimmt auf die Titanlegierungen – eine deutlich reduzierte Neigung zu chemischen Reaktionen wie Oxidation und Diffusion mit dem Werkstückmaterial. Sie verfügt über ausgezeichnete tribologische Eigenschaften und eine hohe thermische Stabilität bei außerordentlich hoher Härte.

Zusätzlich zur sehr hohen Härte bietet diese Beschichtung einen hocheffizienten Hitzeschild, der das Hartmetallsubstrat vor frühzeitigem Verschleiß bei höheren Schnittgeschwindigkeiten schützt. Außerdem wird eine spezielle Oberflächenbehandlung der Beschichtung aufgebracht. Sie führt zu einer sehr glatten Spanfläche und verringert somit den Reibungskoeffizienten bei der Zerspantung erheblich. Die Späne können deutlich besser über die Spanfläche gleiten.

**HOCHPOSITIVES DESIGN BEI DER GEOMETRIE.** Bei der Schneidengeometrie der Sorte CTP5240 setzt CERATIZIT auf ein hochpositives Design, das in der Ausführung der bekannten Aluminiumgeometrie-27 ähnlich ist. Diese Geometrie erlaubt das Zerspangen mit sehr niedrigen Schnittkräften und -drücken. So können die Prozesstemperaturen über längere Zeit im Bereich von 200 bis 250 Grad Celsius gehalten werden. Das ist bei der Zerspantung von Titanlegierungen deutlich weniger als bisher. Weitere positive Effekte der Schneidengeometrie sind die sehr gute Spanformung und der effiziente Spanfluss. Durch die gute Spanform unterstützt diese Schneidengeometrie ein effizienteres Entsorgen der Späne, da das Volumen gering gehalten wird: ein Liter abgetragenes Material hat jetzt deutlich weniger Volumen als sonst üblich. Mit dieser Geometrie- und Sortenkombination hat CERATIZIT bei Schruppbearbeitungen bereits standfeste 120 m Schnittgeschwindigkeit bei einem Zahnvorschub von 0,12 mm und sechs Millimetern axialer Schnitttiefe erzielt.

**KONTAKT**  
**Ceratizit**  
 FAX 05672/200-256  
 E-MAIL info.austria@ceratizit.com

# Knick > VariTrans® A 20300

Eingänge	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, 0 ... 10 V umschaltbar (Werkseinstellung 0 ... 20 mA)
Ausgänge 1 und 2	0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA gemeinsam umschaltbar (Werkseinstellung 0 ... 20 mA)
Bürde	≤ 10 V (≤ 500 Ohm bei 20 mA), ≤ 20 V (beide Ausgänge in Reihe)
Verstärkungsfehler <sup>1)</sup>	< 0,2% v. M. bei direkter Stromübertragung 1 : 1 < 0,3% v. M. bei Spannungseingang
Hilfsenergie	24 V DC (± 15%), ca. 1,2 W



Wiener Straße 4/16 / Postfach 71  
 A-2620 Neunkirchen  
 Tel. 02635 / 71 030 / Fax 02635 / 71 030-15  
 e-mail: emt@emt-mueller.at

Ges.m.b.H.  
 measurement and trading